

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-322591

(43) 公開日 平成10年 (1998) 12月4日

(51) Int. Cl. ⁶

H04N 5/232
5/243

識別記号

F I

H04N 5/232
5/243

Z

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全22頁)

(21) 出願番号

特願平9-129696

(22) 出願日

平成9年 (1997) 5月20日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者

田村 恭二

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人

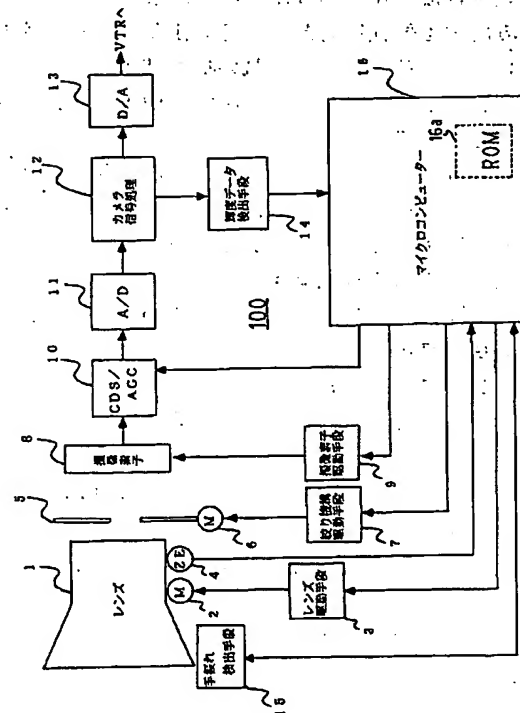
弁理士 國分 孝悦

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像システム、及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 電子式手振れ補正機能により、撮像素子から読み出す画像領域の位置が変化しても、常に安定した最適な露出状態の映像を得る撮像装置を提供する。

【解決手段】 読出位置制御手段16の制御により、手振れ等による出力映像のぶれを電氣的に低減するように撮像素子8から読み出された画像領域の読出位置に応じて、結像用レンズ1の光学的な特性により撮像素子8の撮像面に入射する光に与える影響の特性値のデータを格納したルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、結像用レンズ1の光学的な特性により撮像素子8に入射する光に与える影響を補正して露出制御を行う。これにより、結像用レンズ1の周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御が可能となり、常に安定した最適な露出状態の映像を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体が光学系を介して結像される撮像素子の撮像面にて、上記被写体像の信号を読み出す画像領域を制御する電子式振れ補正手段と、

上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御手段と、

複数エリアに分割された上記撮像素子の撮像面の各エリアに対応させて複数の補正値を記憶した記憶手段とを備える撮像装置であって、

上記自動露出制御手段は、上記撮像素子から読み出された画像領域の各エリア毎に、上記記憶手段の複数の補正値のうち対応する補正値で重み付けして露出状態を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 上記記憶手段は、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響の特性値を補正値として記憶することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 3】 上記記憶手段は、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響を上記自動露出制御手段で補正する補正値を記憶することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 4】 上記電子式振れ補正手段は、上記撮像素子の振れを検出する振れ検出手段と、上記振れ検出手段の検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 5】 上記電子式振れ補正手段は、上記撮像素子の出力信号から出力映像の振れを検出する振れ検出手段と、上記振れ検出手段の検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御手段とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 6】 上記光学系の焦点距離を検出する焦点距離検出手段を更に備え、

上記記憶手段は、上記複数の補正値を上記光学系の焦点距離に対応させて複数パターン記憶し、

上記自動露出制御手段は、上記記憶手段から選出した上記焦点距離検出手段の検出結果に対応するパターンの補正値を用いて露出状態を制御することを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

【請求項 7】 被写体の結像用レンズと、
上記結像用レンズに入射した光を光電変換する撮像素子と、

上記撮像素子で得られた信号を読み出す画像領域を制御する読出位置制御手段と、

上記撮像素子で得られた信号に所定の信号処理を行って映像信号を生成する信号処理手段と、

上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御手段と、

上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の

撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御手段で補正する補正値のデータを格納したルックアップテーブルとを備え、

上記自動露出制御手段は、上記読出位置制御手段の制御により上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】 上記読出位置制御手段は、出力映像のぶれを検出する手振れ検出手段と、上記手振れ検出手段の検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御して上記出力映像のぶれを電気的に低減するように補正する手振れ補正手段とを含むことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

【請求項 9】 上記ルックアップテーブルは、上記結像用レンズの焦点距離に応じて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御手段で補正する補正値のデータを有し、

上記自動露出制御手段は、上記結像用レンズの焦点距離、及び上記読出位置制御手段の制御により上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うことを特徴とする請求項 7 記載の撮像装置。

【請求項 10】 請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の撮像装置を含むことを特徴とする撮像システム。

【請求項 11】 被写体が光学系を介して結像される撮像素子の撮像面にて、上記被写体像の信号を読み出す画像領域を制御する電子式振れ補正ステップと、

上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御ステップと、

複数エリアに分割された上記撮像素子の撮像面の各エリアに対応した複数の補正値からなるルックアップテーブルとをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であって、

上記自動露出制御ステップは、上記撮像素子から読み出された画像領域の各エリア毎に、上記ルックアップテーブルの複数の補正値のうち対応する補正値で重み付けして露出状態を制御するステップを含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 12】 上記ルックアップテーブルは、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響の特性値である補正値からなることを特徴とする請求項 11 記載の記憶媒体。

【請求項 13】 上記ルックアップテーブルは、上記光

学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響を上記自動露出制御ステップで補正する補正值からなることを特徴とする請求項 1 1 記載の記憶媒体。

【請求項 1 4】 上記電子式振れ補正ステップは、上記撮像素子の振れを検出する振れ検出ステップと、上記振れ検出ステップの検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の記憶媒体。

【請求項 1 5】 上記電子式振れ補正ステップは、上記撮像素子の出力信号から出力映像の振れを検出する振れ検出ステップと、上記振れ検出ステップの検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の記憶媒体。

【請求項 1 6】 上記光学系の焦点距離を検出する焦点距離検出ステップを更にコンピュータが読出可能に格納し、
上記ルックアップテーブルは、上記光学系の焦点距離に対応した複数パターンの上記複数の補正值からなり、
上記自動露出制御ステップは、上記ルックアップテーブルから選出した上記焦点距離検出ステップの検出結果に対応するパターンの補正值を用いて露出状態を制御するステップを含むことを特徴とする請求項 1 1 記載の記憶媒体。

【請求項 1 7】 被写体の結像用レンズに入射した光を光電変換する撮像素子で得られた信号を読み出す画像領域を制御する読出位置制御ステップと、
上記撮像素子で得られた信号に所定の信号処理を行って映像信号を生成する信号処理ステップと、
上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御ステップと、
上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御ステップで補正する補正值のデータからなるルックアップテーブルとをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であって、

上記自動露出制御ステップは、上記読出位置制御ステップにより上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うステップを含むことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 1 8】 上記読出位置制御ステップは、出力映像のぶれを検出する手振れ検出ステップと、上記手振れ検出ステップの検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御して上記出力映像のぶれを電氣的に低減するように補正する手振れ補正ステップとを含むことを特徴とする請求項 1 7 記載の記憶媒体。

【請求項 1 9】 上記ルックアップテーブルは、上記結像用レンズの焦点距離に応じて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御ステップで補正する補正值のデータからなり、

上記自動露出制御ステップは、上記結像用レンズの焦点距離、及び上記読出位置制御ステップにより上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うステップを含むことを特徴とする請求項 1 7 記載の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ビデオカメラ等に適用される撮像装置に関し、特に、電子式手振れ補正機能及び自動露出制御機能を有する撮像装置、撮像システム、及び撮像処理を行うための処理ステップを記憶した記憶媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 例えば、撮影者がビデオカメラを手にとって、狙っている被写体を撮影する場合、図 1 0 (a) に示すようなビデオカメラの位置が安定している場合の撮影映像に対して、手振れ等によりビデオカメラの位置が安定せず、上記図 1 0 (b) や (c) に示すような画郭の変動（図中の矢印 7 0 1、7 0 2）が起こり、ぶれた撮影映像となってしまうことがよくある。

【 0 0 0 3 】 そこで、上述のようなぶれによる現象である所謂手振れ現象を解決するために、撮影映像が固定されないで画郭が変動する問題を電氣的に自動的に低減する電子式手振れ補正機能、及び撮影している被写体の時々刻々と変化する明るさの状態が最適になるように自動的に制御する自動露出制御機能（以下、A E : Automatic Exposure制御機能と言う）を有するビデオカメラが提案されている。

【 0 0 0 4 】 電子式手振れ補正機能では、撮影者の手振れによる映像の画郭の変動を検出する手振れ検出方式として、ズームレンズや撮像素子の近傍に設けられた角速度センサ等によりビデオカメラ自体の動き状態を検出する方式、撮像素子で被写体を撮像して得られた映像信号から被写体の動きを検出する方式、或いはこれらの 2 つの方式を用いて手振れによる画像の変動方向及び変動量を検出する方式等が採用される。

【 0 0 0 5 】 そこで、例えば、角速度センサ等でビデオカメラ自体の動き状態を検出する手振れ検出方式の電子式手振れ補正機能を有するビデオカメラでは、図 1 1

(a) に示すように、標準テレビジョン信号として出力される映像領域に相当する撮像素子上の画像領域（以下、有効画像領域と言う）8 0 1 a よりも広い範囲 8 0

2を撮影することが可能な撮像素子が用いられる。このような撮像素子から読み出す有効画像領域801aの位置を、角速度センサ等の検出信号に応じて変化させることで、手振れによる映像の変動を低減する。

【0006】具体的には、上記図11(b)や(c)に示すように、角速度センサ等でビデオカメラ自体の動き状態の変化(図中の矢印803、804)を検出し、この検出信号からマイクロコンピュータ等で映像の変動を打ち消すような補正値を算出する。そして、算出した補正値に応じて撮像手段を駆動することで、撮像素子から読み出す有効画像領域801b、801cの読出位置を制御する。この結果、上記図11(e)や(f)に示すように、手振れによる映像の変動を低減した画郭変動の少ない安定した映像が得られる。

【0007】一方、AE制御機能は、上述した電子式手振れ補正機能により制御され、撮像素子から読み出された有効画像領域の被写体の映像信号により露出状態を検出し、その露出状態が最適な状態となるように絞り機構で撮像素子に入射する光量を調整したり、オートゲインコントロール(AGC)回路で映像信号のゲインを制御することで被写体の明るさが変化しても撮像素子に入射する光量を自動的に調整する機能である。

【0008】このようなAE制御機能は、例えば、図12に示すようなフローチャートに従ったプログラムを、ビデオカメラのマイクロコンピュータが実行することで、以下のように実施される。

【0009】すなわち、先ず、撮像素子で撮像して得られた映像信号から輝度データを検出する(ステップS901)。

【0010】次に、ステップS901で検出した輝度データより、現在の露出状態の制御値(露出制御値)と、予め設定された露出状態が最適となる基準値とを比較して、露出状態が適正であるか否かを判別する。このとき、適正でない場合には、現在の露出制御値と、基準値との誤差量を検出する(ステップS902)。

【0011】ステップS902の判別の結果、適正であった場合、現在の露出制御値で上述した絞り機構又はAGC回路を制御する(ステップS907)。これにより、露出状態が現状維持される。

【0012】ステップS902の判別の結果、適正でなかった場合、ステップS902で検出した誤差量に応じて、上述した絞り機構又はAGC回路を制御することで、露出制御値が上記基準値となるようにする。

【0013】具体的には、例えば、図13に示すようなAGC回路及び絞り機構のプログラム線P1(図中の点線)及びP2(図中の実線)に従って露出制御を行う場合、先ず、絞り機構が開放状態であるか否かを判別する(ステップS903)。

【0014】ステップS903の判別の結果、絞り機構が開放状態でない場合、例えば、屋外等の十分な照度下

での撮影であった場合(上記図13のエリアB)、AGC回路のゲインを最低ゲイン(0dB)に固定し、また、被写体の明るさが変化した時には、ステップS902で検出した誤差量が絞り機構で補われるような制御値を求め(ステップS906)、この制御値で絞り機構を制御する(ステップS907)。これにより、絞り機構の絞り状態が開閉されて、撮像素子に入射する光量が調整され、露出状態が最適となる。

【0015】一方、ステップS903の判別の結果、絞り機構が開放状態であった場合、例えば、被写体の明るさが暗くなり絞り機構が開放状態となり、絞り機構で露出制御できなくなった場合(上記図13のエリアA)、絞り機構の絞り状態を開放状態に固定し、また、被写体の明るさが変化した時には、ステップS902で検出した誤差量がAGC回路のゲインで補われるような制御値を求める(ステップS904)。

【0016】そして、AGC回路のゲインが最低ゲイン(0dB)であるか否かを判別し、この判別の結果、最低ゲインである場合にはステップS906の処理を行ってステップS907に進み、最低ゲインでない場合にはそのままステップS907に進み、ステップS906又はステップS904で得た制御値で絞り機構又はAGC回路を制御する。

【0017】上述のようなAE制御機能により、露出状態に応じて、絞り機構又はAGC回路の各制御値を更新することで、常に被写体の明るさに追従した最適な露出状態を得ることができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般的に、撮像素子に被写体を結像させるためのレンズ(結像用レンズ)は、コンパクト性と、収差等の性能とのバランスを考慮して設計される。特に、上述したようなビデオカメラ等の撮像装置では、小型化が求められるため、コンパクト性が重視される場合が多く、この結果、収差等の性能をも十分に満足する結像用レンズが必ずしも用いられているとは限らない。

【0019】また、開口効率も、実用上支障の無い範囲で小さく設計することで、コンパクト性とのバランスをとっている。このため、斜めから入射してくる光は、ケラレが起こり、撮像素子の撮像面に入射する光量が、撮像素子中心部分の光量よりも周辺部分の光量が落ちるとい、所謂周辺光量落ちの現象が生じる。

【0020】さらに、開口効率は、焦点距離によって影響するため、ズームレンズの焦点距離が変化すると、周辺光量落ちも変化する。

【0021】以上のように、結像用レンズでは、中心部分と周辺部分の光学的な性能が異なっている。

【0022】一方、電子式手振れ補正機能では、上述したように、撮像領域が有効画像領域よりも広い撮像素子から、手振れ検出の結果に応じて有効画像領域の読出位

置を制御するため、読み出される映像は同じ画郭の映像でありながらも、撮像素子から読み出す位置が異なることがある。

【 0 0 2 3 】 このため、撮像素子の中心部から有効画像領域を読み出す場合と、その周辺部分から読み出す場合とでは、上述したような結像レンズの性能による影響を受けることになる。

【 0 0 2 4 】 すなわち、結像用レンズの光学特性が比較的良好な撮像素子の中心部から有効画像領域を読み出す場合、例えば、均一の明るさの被写体を撮影したとすると、上述したような A E 制御機能で有効画像領域の露出状態が最適となるように制御され、図 1 4 (b) の② (点線部分) に示すように、略被写体に忠実に全体が均一レベルの映像が得られる。

【 0 0 2 5 】 これに対して、撮像素子の周辺部分から有効画像領域を読み出す場合、上記図 1. 4 (b) の① (実線部分) に示すように、結像レンズの周辺光量落ちによる影響を受け、均一の明るさの被写体を撮影しても、中心部分の露出状態がオーバーぎみになり、周辺部分の露出状態がアンダーぎみなるという現象が生じる。このような現象は、ズームレンズの焦点距離の変化により、更なる変化が生じる。

【 0 0 2 6 】 したがって、電子式手振れ補正機能を有するビデオカメラ等の従来の撮像装置では、手振れが生じてても略同じ画郭の映像 (被写体映像) が得られるが、撮像素子の中心部分から有効画像情報を読み出す場合と、その周辺部分から読み出す場合とでは、同じ画郭の被写体映像が得られながらも露出状態が変化する、という問題があった。このため、従来の撮像装置では、常に安定した最適な露出状態の映像を得ることができなかった。

【 0 0 2 7 】 そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、常に安定した最適な露出状態の映像を得る撮像装置、撮像システム、及び記憶媒体を提供することを目的とする。

【 0 0 2 8 】

【課題を解決するための手段】 第 1 の発明は、被写体が光学系を介して結像される撮像素子の撮像面にて、上記被写体像の信号を読み出す画像領域を制御する電子式振れ補正手段と、上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御手段と、複数エリアに分割された上記撮像素子の撮像面の各エリアに対応させて複数の補正値を記憶した記憶手段とを備える撮像装置であって、上記自動露出制御手段は、上記撮像素子から読み出された画像領域の各エリア毎に、上記記憶手段の複数の補正値のうち対応する補正値で重み付けして露出状態を制御することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】 第 2 の発明は、上記第 1 の発明において、上記記憶手段は、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響の特性値を補正値として記憶することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】 第 3 の発明は、上記第 1 の発明において、上記記憶手段は、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響を上記自動露出制御手段で補正する補正値を記憶することを特徴とする。

【 0 0 3 1 】 第 4 の発明は、上記第 1 の発明において、上記電子式振れ補正手段は、上記撮像素子の振れを検出する振れ検出手段と、上記振れ検出手段の検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】 第 5 の発明は、上記第 1 の発明において、上記電子式振れ補正手段は、上記撮像素子の出力信号から出力映像の振れを検出する振れ検出手段と、上記振れ検出手段の検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】 第 6 の発明は、上記第 1 の発明において、上記光学系の焦点距離を検出する焦点距離検出手段を更に備え、上記記憶手段は、上記複数の補正値を上記光学系の焦点距離に対応させて複数パターン記憶し、上記自動露出制御手段は、上記記憶手段から選出した上記焦点距離検出手段の検出結果に対応するパターンの補正値を用いて露出状態を制御することを特徴とする。

【 0 0 3 4 】 第 7 の発明は、被写体の結像用レンズと、上記結像用レンズに入射した光を光電変換する撮像素子と、上記撮像素子で得られた信号を読み出す画像領域を制御する読出位置制御手段と、上記撮像素子で得られた信号に所定の信号処理を行って映像信号を生成する信号処理手段と、上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御手段と、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御手段で補正する補正値のデータを格納したルックアップテーブルとを備え、上記自動露出制御手段は、上記読出位置制御手段の制御により上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】 第 8 の発明は、上記第 7 の発明において、上記読出位置制御手段は、出力映像のぶれを検出する手振れ検出手段と、上記手振れ検出手段の検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御して上記出力映像のぶれを電氣的に低減するように補正する手振れ補正手段とを含むことを特徴とする。

【 0 0 3 6 】 第 9 の発明は、上記第 7 の発明において、上記ルックアップテーブルは、上記結像用レンズの焦点距離に応じて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性

値、又は該影響を上記自動露出制御手段で補正する補正値のデータを有し、上記自動露出制御手段は、上記結像用レンズの焦点距離、及び上記読出位置制御手段の制御により上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うことを特徴とする。

【0037】第10の発明は、請求項1～9の何れかに記載の撮像装置を含む撮像システムであることを特徴とする。

【0038】第11の発明は、被写体が光学系を介して結像される撮像素子の撮像面にて、上記被写体像の信号を読み出す画像領域を制御する電子式振れ補正ステップと、上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御ステップと、複数エリアに分割された上記撮像素子の撮像面の各エリアに対応した複数の補正値からなるルックアップテーブルとをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であって、上記自動露出制御ステップは、上記撮像素子から読み出された画像領域の各エリア毎に、上記ルックアップテーブルの複数の補正値のうち対応する補正値で重み付けして露出状態を制御するステップを含むことを特徴とする。

【0039】第12の発明は、上記第11の発明において、上記ルックアップテーブルは、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響の特性値である補正値からなることを特徴とする。

【0040】第13の発明は、上記第11の発明において、上記ルックアップテーブルは、上記光学系の光学的な特性により上記撮像素子の撮像面の各エリアに入射する光に与える影響を上記自動露出制御ステップで補正する補正値からなることを特徴とする。

【0041】第14の発明は、上記第11の発明において、上記電子式振れ補正ステップは、上記撮像素子の振れを検出する振れ検出ステップと、上記振れ検出ステップの検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0042】第15の発明は、上記第11の発明において、上記電子式振れ補正ステップは、上記撮像素子の出力信号から出力映像の振れを検出する振れ検出ステップと、上記振れ検出ステップの検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御する読出制御ステップとを含むことを特徴とする。

【0043】第16の発明は、上記第11の発明において、上記光学系の焦点距離を検出する焦点距離検出ステップを更にコンピュータが読出可能に格納し、上記ルックアップテーブルは、上記光学系の焦点距離に対応した

複数パターンの上記複数の補正値からなり、上記自動露出制御ステップは、上記ルックアップテーブルから選出した上記焦点距離検出ステップの検出結果に対応するパターンの補正値を用いて露出状態を制御するステップを含むことを特徴とする。

【0044】第17の発明は、被写体の結像用レンズに入射した光を光電変換する撮像素子で得られた信号を読み出す画像領域を制御する読出位置制御ステップと、上記撮像素子で得られた信号に所定の信号処理を行って映像信号を生成する信号処理ステップと、上記撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態を制御する自動露出制御ステップと、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御ステップで補正する補正値のデータからなるルックアップテーブルとをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であって、上記自動露出制御ステップは、上記読出位置制御ステップにより上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うステップを含むことを特徴とする。

【0045】第18の発明は、上記第17の発明において、上記読出位置制御ステップは、出力映像のぶれを検出する手振れ検出ステップと、上記手振れ検出ステップの検出結果に応じて上記撮像素子から読み出す画像領域を制御して上記出力映像のぶれを電気的に低減するように補正する手振れ補正ステップとを含むことを特徴とする。

【0046】第19の発明は、上記第17の発明において、上記ルックアップテーブルは、上記結像用レンズの焦点距離に応じて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を上記自動露出制御ステップで補正する補正値のデータからなり、上記自動露出制御ステップは、上記結像用レンズの焦点距離、及び上記読出位置制御ステップにより上記撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、上記ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、上記結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光状態の制御を行うステップを含むことを特徴とする。

【0047】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0048】まず、第1の実施の形態について説明する。

【0049】本発明に係る撮像装置は、例えば、図1に示すようなビデオカメラ100に適用される。

【0050】このビデオカメラ100は、電子式手振れ補正機能を有しており、上記図1に示すように、レンズ1と、レンズ1を駆動するレンズ駆動モータ2と、レンズ駆動モータ2を駆動するレンズ駆動回路3と、レンズ1の焦点距離を検出する焦点距離検出回路4と、レンズ1からの光の光量を制御する絞り機構5と、絞り機構5を駆動する駆動モータ6と、駆動モータ6を駆動する絞り機構駆動回路7と、絞り機構5からの光が結像される撮像素子8と、撮像素子8を駆動する撮像素子駆動回路9と、撮像素子8の出力が供給される二重相関サンプリング及びオートゲインコントロール(CDS/AGC)回路10と、CDS/AGC回路10の出力が供給されるアナログ/デジタル(A/D)変換回路11と、A/D変換回路11の出力が供給されるカメラ信号処理回路12と、カメラ信号処理回路12の出力が各々供給されるデジタル/アナログ(D/A)変換回路13及び輝度データ検出回路14と、輝度データ検出回路14及び焦点距離検出回路4の各出力が供給されるマイクロコンピュータ(以下、マイコンと言う)16と、マイクロコンピュータ16に接続された手振れ検出回路15とを備えており、D/A変換回路13の出力は、例えば、図示していないビデオテープレコーダ(VTR)に供給されるようになされている。

【0051】また、マイコン16は、例えば、ROM(Read Only Memory)16aに予め設定されているプログラムを読み出して実行することで、レンズ駆動回路3、絞り機構駆動回路7、撮像素子駆動回路9、及びCDS/AGC回路10等を各々制御するようになされている。

【0052】まず、上述のようなビデオカメラ100の一連の動作について説明する。

【0053】レンズ1は、図示していないが、レンズ群で構成され、被写体の結像用レンズ及びズームレンズを含み、焦点距離が可変できるようになされている。また、絞り機構5は、例えば、絞り羽根構造により、レンズ1からの光の光量を制御する。

【0054】そこで、図示していない被写体からの光は、これらのレンズ1及び絞り機構5を介して、撮像素子8の撮像面に結像される。

【0055】この時、レンズ駆動回路3がマイコン16の制御に従ってレンズ駆動モータ2を駆動することで、レンズ1のレンズ群が駆動され、ズーム位置やフォーカスが合わせられる。また、このときのレンズ1の焦点距離は、焦点距離検出回路4で検出され、この検出結果はマイコン16に供給される。さらに、絞り機構駆動回路7がマイコン16の制御に従って駆動モータ6を駆動することで、絞り機構5の絞り状態が開閉され、絞り機構5への入射光の光量が制御される。

【0056】撮像素子8は、レンジ1及び絞り機構5を順次介して入射してきた光を電気信号に変換して(光電

変換)蓄積する。

【0057】この時、撮像素子駆動回路9は、マイコン16から制御に従って撮像素子8を制御する。これにより、撮像素子8に蓄積された電気信号は、後段のCDS/AGC回路10に対して出力されると共に、電気信号の蓄積時間が制御される(電子シャッタ機能)。

【0058】CDS/AGC回路10は、二重相関サンプリングを行い、撮像素子8の出力より信号成分を取り出すと共に、その取り出した信号成分を所定の増幅率で増幅し、A/D変換回路11に供給する。

【0059】A/D変換回路11は、CDS/AGC回路10からの信号をデジタル化して、カメラ信号処理回路12に供給する。

【0060】カメラ信号処理回路12は、A/D変換回路11からのデジタルデータにガンマ補正処理、色分離処理、及び色差マトリクス処理等の信号処理を行って、標準テレビジョン方式の映像データを生成する。

【0061】そして、D/A変換回路13は、カメラ信号処理回路12で生成された標準テレビジョン方式の映像データをアナログ化して、標準テレビジョン映像信号として、図示していないVTR等に供給する。

【0062】一方、輝度データ検出回路14は、カメラ信号処理回路12で生成された標準テレビジョン方式の映像データから輝度データを検出してマイコン16に供給する。

【0063】また、手振れ検出回路15は、ズームレンズ1や撮像素子8の近傍に設けられたものであり、角速度センサ等を用いて、ズームレンズ1や撮像素子8の振れを検出することで、撮影者がビデオカメラ100を手にとって撮影する場合に生じる手振れを検出し、その検出結果をマイコン16に供給する。

【0064】したがって、マイコン16には、手振れ検出回路15の検出結果、焦点距離検出回路4の検出結果、及び輝度データ検出回路14の検出結果が各々供給される。

【0065】マイコン16は、供給された各検出結果に応じて、絞り機構5、撮像素子8の電子シャッタ機能、及びCDS/AGC回路10のAGCを各々制御する自動露出制御処理(AE制御処理)、ズームレンズ1の焦点距離やフォーカスを制御するズーム及びオートフォーカス(AF)制御処理、撮像素子8で光電変換して得られた信号の読出位置を制御する読出位置制御処理、及び該読出位置制御処理による電子式手振れ補正処理等を行う。

【0066】つぎに、マイコン16におけるAE制御処理について具体的に説明する。

【0067】マイコン16のROM16aには、例えば、図2に示すようなフローチャートに従ったAE制御プログラムが予め設定されており、このAE制御プログラムを読み出して実行することで、ビデオカメラ100

は以下のように動作する。

【0068】尚、上記図2のフローチャートに従ったプログラムが格納されたROM16aは、本発明に係る記憶媒体を適用したものである。

【0069】先ず、輝度データ検出回路14は、カメラ信号処理回路12からの映像データに含まれる輝度データを検出する。

【0070】ここで、輝度データ検出回路14では、カメラ信号処理回路12で得られた映像データより輝度データの検出を行うが、エリア分割された撮像素子8に於ける撮像領域の各エリア毎の輝度データを検出する。

【0071】例えば、図3(a)に示すように、撮像素子8の撮像領域301が、3011, 3012, ..., 301100のように100個のエリアに分割されており、読み出される有効画像領域302Aが30123から横6エリア縦6エリアの36個のエリア(30123, 30124, ..., 30128, 30133, 30134, ..., 30138, ..., 30173, 30174, ..., 30178)であった場合、輝度データ検出回路14は、有効画像領域302Aの各エリアの輝度データy23, y24, ..., y28, y33, y34, ..., y38, ..., y73, y74, ..., y78(以下、y23~y78で示す)を検出する(ステップS201)。

【0072】次に、マイコン16は、輝度データ検出回路14で検出された各エリアの輝度データy23~y78を用いて、有効画像領域302A全体の露出状態を判別するためのAE評価値を求める。

【0073】具体的には、マイコン16は、詳細は後述する図4に示すようなルックアップテーブル(LUT)401により、図5(b)に示すように、各エリア3011~301100に対して係数k1~k100を各々設定し、これらの係数k1~k100を用いて、各エリアの輝度データに対して重み付けを行い、AE評価値を求める。

【0074】例えば、上記図3(a)に示したような有効画像領域302Aが撮像素子8から読み出される場合、この場合のAE評価値Yaは、 $Y_a = k_{23}y_{23} + k_{24}y_{24} + \dots + k_{28}y_{28} + k_{33}y_{33} + \dots + k_{78}y_{78}$ なる式(1)により求められる。

【0075】また、例えば、上記図3(b)に示すような有効画像領域302Bが撮像素子8から読み出される場合、この場合のAE評価値Ybは、 $Y_b = k_1y_1 + k_2y_2 + \dots + k_6y_6 + k_{11}y_{11} + \dots + k_{56}y_{56}$ なる式(2)により求められる。

【0076】ここで、上述した係数k1~k100は、レンズ1の周辺光量落ちの特性に対応したデータであり、周辺光量落ちによる影響を補正するような値である。

【0077】例えば、上記図5(a)は、撮像素子8の

全領域301に均一の被写体光が入射した場合において、周辺光量落ちの影響を受けない中心部分(エリア30134, 30135, 30136, 30137, 30144, ..., 30167の16エリア)から得られる輝度レベルを100としたとき、周辺光量落ちの影響を受ける周辺部分(図中の斜線1、斜線2、斜線3部分)の輝度レベルを相対的に表したものである。

【0078】このように、レンズ1の周辺光量落ちによる映像への影響がある場合に、その影響を補正する係数(補正係数)を、各輝度データが得られる各エリアに対して各々決定する。このとき、上記図5(c)に示すように、周辺光量落ちの影響を多く受けるエリアには、各エリアの補正係数を大きくする。

【0079】ここでは、周辺光量落ちの影響を受ける度合いが、中心部分、中心部分の周辺部分(斜線1部分)、周辺部分(斜線1部分)の周辺部分(斜線2部分)、周辺部分(斜線2部分)の周辺部分(斜線3部分)の順に高くなるため、その順に補正係数を、1、1.11、1.25、1.43というように高くする。

【0080】したがって、上記図4に示すように、上述のような各補正係数をLUT401として設け、このLUT401から、撮像素子8の読み出し位置に応じて補正係数を読み出し、読み出した補正係数で上記式(1)や式(2)に示したようにして各エリアの輝度データに対して重み付けを行い、AE評価値を求める(ステップS202)。この結果、同じ明るさの被写体映像を撮像素子8の中心部分から読み出した時のAE評価値と、周辺部分から読み出した時のAE評価値が等しくなる。

【0081】次に、マイコン16は、ステップS202で求めたAE評価値により、現在の露出状態と、予め設定された露出状態が最適となる基準値とを比較し、露出状態が最適であるか否かを判別する。このとき、適正でない場合には、現在の露出制御値と、基準値との誤差量を検出する(ステップS203)。

【0082】ステップS203の判別の結果、適正であった場合、マイコン16は、現在の露出制御値をそのまま出力する(ステップS208)。この出力された露出制御値により、絞り機構駆動回路7又はCDS/AGC回路10のAGCが制御され、露出状態が現状維持される。

【0083】ステップS203の判別の結果、適正でなかった場合、マイコン16は、ステップS203で検出した誤差量に応じて、絞り機構5又はCDS/AGC回路10のAGCを制御することで、露出制御値が上記基準値となるようにする。

【0084】具体的には、例えば、上記図13に示したようなCDS/AGC回路10のAGC及び絞り機構5のプログラム線P1(図中の点線)及びP2(図中の実線)に従って露出制御を行う場合、先ず、絞り機構5が開放状態であるか否かを判別する(ステップS20

4)。

【0085】ステップS204の判別の結果、絞り機構5が開放状態でない場合、例えば、屋外等の十分な照度下での撮影であった場合(上記図13のエリアB)、CDS/AGC回路10のAGCのゲインを最低ゲイン

(0dB)に固定すると共に、電子シャッタ機能の制御値を固定し、また、被写体の明るさが変化した時には、ステップS203で検出した誤差量が絞り機構5で補われるような制御値を求め(ステップS207)、この制御値を出力する(ステップS207)。この出力された

絞り機構5の絞り状態が開閉されて、撮像素子8に入射する光量が調整され、露出状態が最適となる。
【0086】一方、ステップS204の判別の結果、絞り機構5が開放状態であった場合、例えば、被写体の明るさが暗くなり絞り機構5が開放状態となり、絞り機構5で露出制御できなくなった場合(上記図13のエリアA)、絞り機構5の絞り状態を開放状態に固定すると共に電子シャッタ機能の制御値を固定し、また、被写体の明るさが変化した時には、ステップS203で検出した

誤差量がCDS/AGC回路10のAGCのゲインで補われるような制御値を求める(ステップS205)。
【0087】そして、CDS/AGC回路10のAGCのゲインが最低ゲイン(0dB)であるか否かを判別し、この判別の結果、最低ゲインである場合にはステップS207の処理を行ってステップS208に進み、最低ゲインでない場合にはそのままステップS208に進み、ステップS207で得た絞り機構5の制御値、又はステップS205で得たCDS/AGC回路10のAGCの制御値を出力する。

【0088】このようにして、露出状態に応じて、絞り機構5又はCDS/AGC回路10のAGCの各制御値を更新することで、常に被写体の明るさに追従した最適な露出状態となるようなAE制御を行う。

【0089】上述のように、第1の実施の形態では、撮像素子8の中心部分から読み出したときのAE評価値と、周辺部分から読み出したときのAE評価値とが等しくなるように構成したことにより、同じ画郭の被写体でありながら撮像素子8から読み出す位置が、上記図3

(a)や(b)に示したように変化する場合でも、上記図14(b)の①(実線部分)に示したように、中心部分の露出状態よりも周辺部分の露出状態がアンダーになり、周辺部分の露出状態が明るくなるようにAE制御が行われることで、同じ画郭の被写体でありながら露出状態が変化する、ということを防ぐことができ、常に露出状態を最適に保持することができる。

【0090】したがって、電子式手振れ補正機能により手振れ補正が行われ、同じ画郭の映像を撮像素子8から読み出す位置が変化しても、周辺光量落ちによる影響を受けることなく、常に最適な露光状態の映像を得ること

ができる。

【0091】つぎに、第2の実施の形態について説明する。

【0092】まず、上記図1のマイコン16のROM16aには、上記図2に示したAE制御プログラムの代わりに、図6に示すようなフローチャートに従ったAE制御プログラムが予め設定されている。このAE制御プログラムは、上記図2のAE制御プログラム(第1の実施の形態におけるAE制御プログラム)に対して、焦点距離検出処理(ステップS601)を追加したプログラムとしており、マイコン16により読み出され実行される。

【0093】尚、第2の実施の形態におけるビデオカメラは、上述した第1の実施の形態におけるビデオカメラ100と同様の構成としており、このため、その詳細な説明は省略し、上記図1を用いて以下の説明を行う。また、上述した第1の実施の形態と異なる点についてのみ、具体的に説明する。また、上記図6のフローチャートにおいて、上記図2のフローチャートと同様に処理する箇所には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略する。また、上記図6に示すフローチャートに従ったプログラムが格納されたROM16aは、本発明に係る記憶媒体を適用したものである。

【0094】ここで、上述した第1の実施の形態におけるAE制御処理では、ある特定の焦点距離における撮像素子8上の周辺光量落ちを補正するためのLUT401(上記図4)を用い、AE評価値を補正するようにしたが、例えば、図7に示すように、レンズ1の焦点距離がワイド(WIDE)～ミドル(MIDDLE)～テレ(TELE)へと変化した場合、周辺光量落ちも変化する。

【0095】そこで、マイコン16には、図8に示すように、n個のLUT8011、8012、...、801nが設けられており、これらのLUT8011～801nは、レンズ1の焦点距離に対応している。

【0096】したがって、マイコン16は、このようなLUT8011～801nを用いて、AE評価値を求める。

【0097】すなわち、マイコン16により上記図6のAE制御プログラムが実行されると、先ず、上述したように輝度データ検出回路14で輝度データの検出が行われる(ステップS201)。

【0098】次に、焦点距離検出回路4でレンズ1の焦点距離が検出され(ステップS601)、マイコン16は、焦点距離検出回路4の検出結果により、上記図8に示したLUT8011～801nから該当するLUTを選出する。そして、マイコン16は、選出したLUTを用いて、輝度データ検出回路14で検出された各エリアの輝度データに対して重み付けを行い、AE評価値を求める(ステップS202)。

【0099】このようにして求められたA E 評価値を基に、上述したようにして、以降のステップS 2 0 3 ~ S 2 0 8 の各処理が行われる。

【0100】上述のように、第2の実施の形態では、撮像素子8上の周辺光量落ちを補正すると共に、さらにレンズ1の焦点距離の変化による周辺光量落ちをも補正するように構成したことにより、電子式手振れ補正機能により手振れ補正が行われ、同じ画郭の映像を撮像素子8から読み出す位置が変化しても、周辺光量落ちによる影響を受けることなく、さらにレンズ1の焦点距離が変化しても、常に露出状態を最適に保持することができる。

【0101】尚、上述した第1及び第2の実施の形態では、角速度センサ等によりビデオカメラ100自体の動きの状態の変化を検出することで、撮影者の手振れによる映像の画郭の変動を検出するようにしたが、これに限らず、例えば、撮像して得られた映像信号から被写体映像の動きを検出することで、撮影者の手振れによる映像の画郭の変動を検出するようにしてもよい。

【0102】この場合、ビデオカメラ100は、例えば、図9に示すように、上記図1の手振れ検出回路15の代わりに、カメラ信号処理回路12の出力が供給される手振れ検出回路20を設けた構成となる。そして、手振れ検出回路20は、カメラ信号処理回路12で得られた標準テレビジョン方式の映像データから被写体映像の動きを検出し、その検出結果をマイコン16に供給することになる。

【0103】或いは、ビデオカメラ100の構成を、例えば、上記図1の手振れ検出回路15と、上記図9の手振れ検出回路20とを両方設けた構成とし、各検出結果により、画像の変動方向及び変動量を検出するようにしてもよい。

【0104】また、本発明は、上記図1や図9に示したような1つの機器からなる装置内のデータ処理方法に適用しても、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよい。

【0105】また、本発明の目的は、上述した各実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0106】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した各実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

【0107】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM

等を用いることができる。

【0108】また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0109】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0110】

【発明の効果】以上説明したように第1の本発明によれば、電子式手振れ補正手段により、撮像素子から読み出す画像領域を制御することで撮影時に手振れ等による振動で装置の位置が安定せずに出力映像がぶれる手振れ現象を補正し、また、自動露出制御手段により、撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態が最適となるように制御する際、撮像素子の撮像面の各エリアに対応した補正值を用いて、撮像素子から読み出された画像領域の各エリア毎に重み付けして、画像領域全体の露出状態を制御するように構成したことにより、撮像素子から画像領域を読み出す位置が変化しても、その位置変化に応じた露出状態制御の重み付けを行うことができるため、画像領域を読み出す位置によっては同じ被写体の映像が出力されていながらも露出状態が異なる、という現象を防ぐことができる。したがって、常に最適な露光状態を保持することができ、高品質な撮影画像を得ることができる。

【0111】第2の発明によれば、上記第1の発明において、光学系の光学的な特性により撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響を補正して、撮像素子から読み出される画像領域の被写体の露出状態を制御するように構成したことにより、撮像素子から画像領域を読み出す位置が変化しても、光学系の周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御を行うことができる。

【0112】第3の発明によれば、上記第1の発明において、光学系の光学的な特性により撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響を補正して、撮像素子から読み出される画像領域の被写体の露出状態を制御するように構成したことにより、撮像素子から画像領域を読み出す位置が変化しても、光学系の周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御を行うことができる。

【0113】第4の発明によれば、上記第1の発明において、撮像素子の振れを検出することで、手振れ等による出力映像のぶれを検出することができ、その検出結果により、出力画像のぶれを電気的に低減するように補正することができる。

【0114】第5の発明によれば、上記第1の発明において、撮像素子の出力信号から手振れ等による出力映像のぶれを検出することができ、その検出結果により、出力画像のぶれを電気的に低減するように補正することができる。

【0115】第6の発明によれば、上記第1の発明において、光学系の焦点位置が変化した場合にも、画像領域を読み出す位置によっては同じ被写体の映像が出力されていながらも露出状態が異なる、という現象を防ぐことができる。

【0116】第7の発明によれば、読出位置制御手段の制御により、手振れ等による出力映像のぶれを電気的に低減するように撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を自動露出制御手段で補正する補正值のデータを格納したルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露出制御を行うように構成したことにより、撮像素子から読み出す画像領域の位置が変化しても、結像用レンズの周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御が可能となり、常に安定した最適な露出状態の映像を得ることができる。

【0117】第8の発明によれば、上記第7の発明において、手振れ等による出力映像のぶれを電気的に低減することができる。

【0118】第9の発明によれば、上記第7の発明において、ルックアップテーブルに、結像用レンズの焦点距離に応じて、結像用レンズの光学的な特性により撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を自動露出制御手段で補正する補正值のデータを設け、結像用レンズの焦点距離と、撮像素子から読み出す画像領域の読み出し位置とに応じて、ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、結像用レンズの光学的な特性により撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光制御を行うように構成したことにより、結像用レンズの焦点距離が変化した場合にも、常に安定した最適な露出状態の映像を得ることができる。

【0119】第10の発明によれば、請求項1～9の何れかに記載の撮像装置を、複数の機器から構成されるシステムに適用することができる。

【0120】第11の本発明によれば、電子式手振れ補正ステップにより、撮像素子から読み出す画像領域を制

御することで撮影時に手振れ等による振動で装置の位置が安定せずに出力映像がぶれる手振れ現象を補正し、また、自動露出制御ステップにより、撮像素子から読み出された画像領域の被写体の露出状態が最適となるように制御する際、撮像素子の撮像面の各エリアに対応した補正值を用いて、撮像素子から読み出された画像領域の各エリア毎に重み付けして、画像領域全体の露出状態を制御するように構成したことにより、撮像素子から画像領域を読み出す位置が変化しても、その位置変化に応じた露出状態制御の重み付けを行うことができるため、画像領域を読み出す位置によっては同じ被写体の映像が出力されていながらも露出状態が異なる、という現象を防ぐことができる。したがって、常に最適な露光状態を保持することができ、高品質な撮影画像を得ることができる。

【0121】第12の発明によれば、上記第11の発明において、光学系の光学的な特性により撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響を補正して、撮像素子から読み出される画像領域の被写体の露出状態を制御するように構成したことにより、撮像素子から画像領域を読み出す位置が変化しても、光学系の周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御を行うことができる。

【0122】第13の発明によれば、上記第11の発明において、光学系の光学的な特性により撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響を補正して、撮像素子から読み出される画像領域の被写体の露出状態を制御するように構成したことにより、撮像素子から画像領域を読み出す位置が変化しても、光学系の周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御を行うことができる。

【0123】第14の発明によれば、上記第11の発明において、撮像素子の振れを検出することで、手振れ等による出力映像のぶれを検出することができ、その検出結果により、出力画像のぶれを電気的に低減するように補正することができる。

【0124】第15の発明によれば、上記第11の発明において、撮像素子の出力信号から手振れ等による出力映像のぶれを検出することができ、その検出結果により、出力画像のぶれを電気的に低減するように補正することができる。

【0125】第16の発明によれば、上記第11の発明において、光学系の焦点位置が変化した場合にも、画像領域を読み出す位置によっては同じ被写体の映像が出力されていながらも露出状態が異なる、という現象を防ぐことができる。

【0126】第17の発明によれば、読出位置制御ステップの制御により、手振れ等による出力映像のぶれを電気的に低減するように撮像素子から読み出された画像領域の読出位置に応じて、結像用レンズの光学的な特性に

10

20

30

40

50

より上記撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を自動露出制御ステップで補正する補正值のデータを格納したルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、結像用レンズの光学的な特性により上記撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露出制御を行うように構成したことにより、撮像素子から読み出す画像領域の位置が変化しても、結像用レンズの周辺光量落ち等の光学的な特性による影響を受けることがない露出制御が可能となり、常に安定した最適な露出状態の映像を得ることができ

【0127】第18の発明によれば、上記第17の発明において、手振れ等による出力映像のぶれを電氣的に低減することができる。

【0128】第19の発明によれば、上記第17の発明において、ルックアップテーブルに、結像用レンズの焦点距離に応じて、結像用レンズの光学的な特性により撮像素子の撮像面に入射する光に与える影響の特性値、又は該影響を自動露出制御ステップで補正する補正值のデータを設け、結像用レンズの焦点距離と、撮像素子から読み出す画像領域の読み出し位置とに応じて、ルックアップテーブルからデータを読み出し、読み出したデータに基づいて、結像用レンズの光学的な特性により撮像素子に入射する光に与える影響を補正して露光制御を行うように構成したことにより、結像用レンズの焦点距離が変化した場合にも、常に安定した最適な露出状態の映像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態において、本発明に係る撮像装置を適用したビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図2】上記ビデオカメラでのAE制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】上記ビデオカメラでの輝度データ検出処理を説明するための図である。

【図4】上記AE制御処理でAE評価値を得る際に用いるルックアップテーブルを説明するための図である。

【図5】周辺光量落ちによる輝度データへの影響を説明するための図である。

【図6】第2の実施の形態において、本発明に係る撮像

装置を適用したビデオカメラでのAE制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】ズームレンズの焦点距離の変化により影響する周辺光量落ちを説明するための図である。

【図8】上記ビデオカメラでのAE制御処理でAE評価値を得る際に用いるルックアップテーブルを説明するための図である。

【図9】撮像して得られた映像信号から手振れを検出するビデオカメラの構成を示すブロック図である。

【図10】手振れ現象が生じた場合の映像状態を説明するための図である。

【図11】電子式手振れ補正を用いた場合の撮像素子面の画像状態と手振れ補正後の画像状態を説明するための図である。

【図12】従来のAE制御処理を説明するためのフローチャートである。

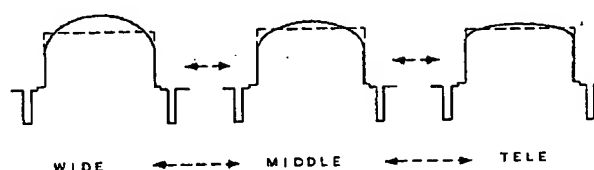
【図13】AE制御処理でのプログラム線を説明するための図である。

【図14】周辺光量落ち現象を説明するための図である。

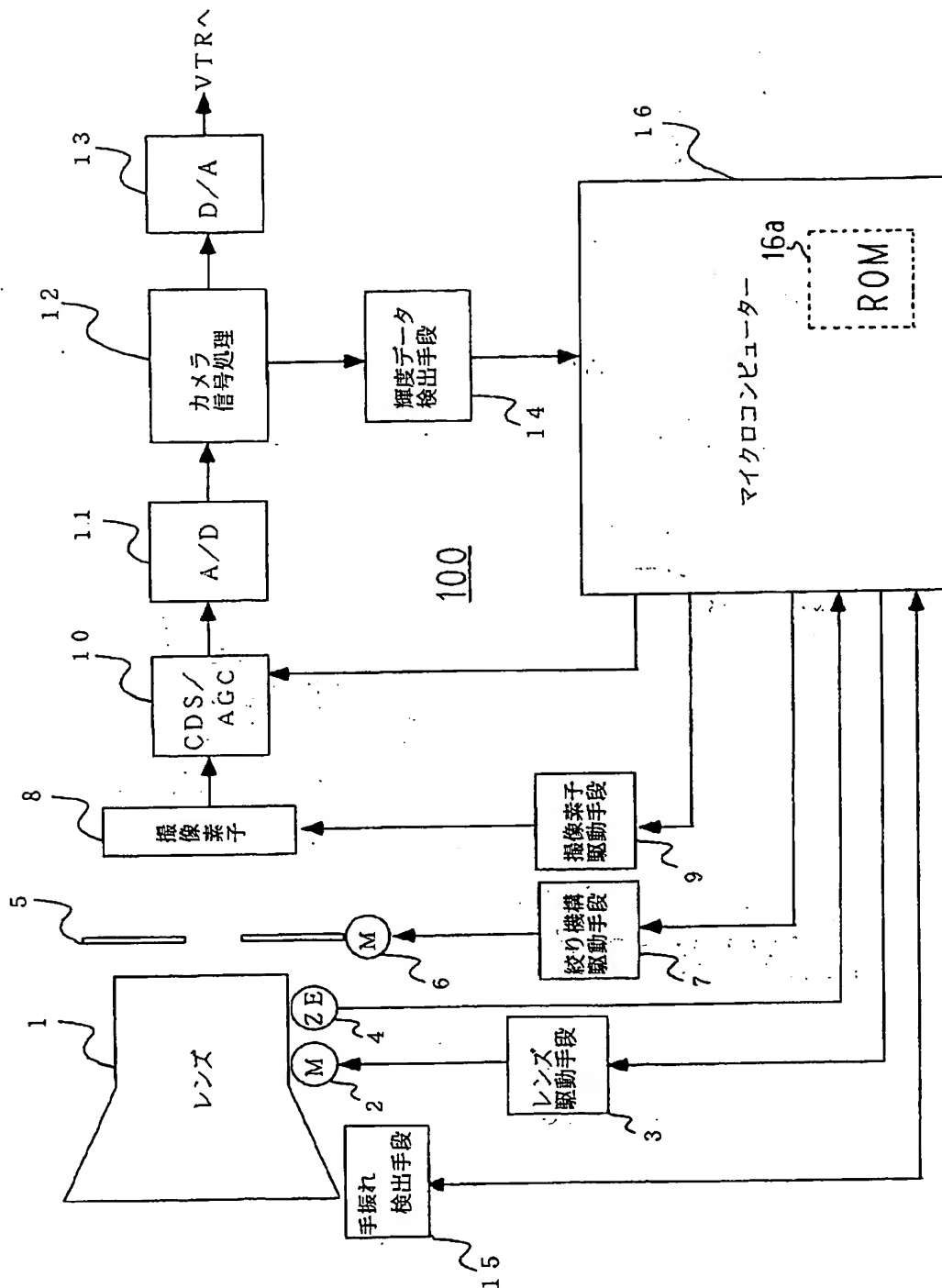
【符号の説明】

- 1 ズームレンズ
- 2 レンズ駆動モータ
- 3 レンズ駆動回路
- 4 焦点距離検出回路
- 5 絞り機構
- 6 駆動モータ
- 7 絞り機構駆動回路
- 8 撮像素子
- 9 撮像素子駆動回路
- 10 CDS/AGC回路
- 11 A/D変換回路
- 12 カメラ信号処理回路
- 13 D/A変換回路
- 14 輝度データ検出回路
- 15 手振れ検出回路
- 16 マイクロコンピュータ
- 16a ROM
- 100 ビデオカメラ

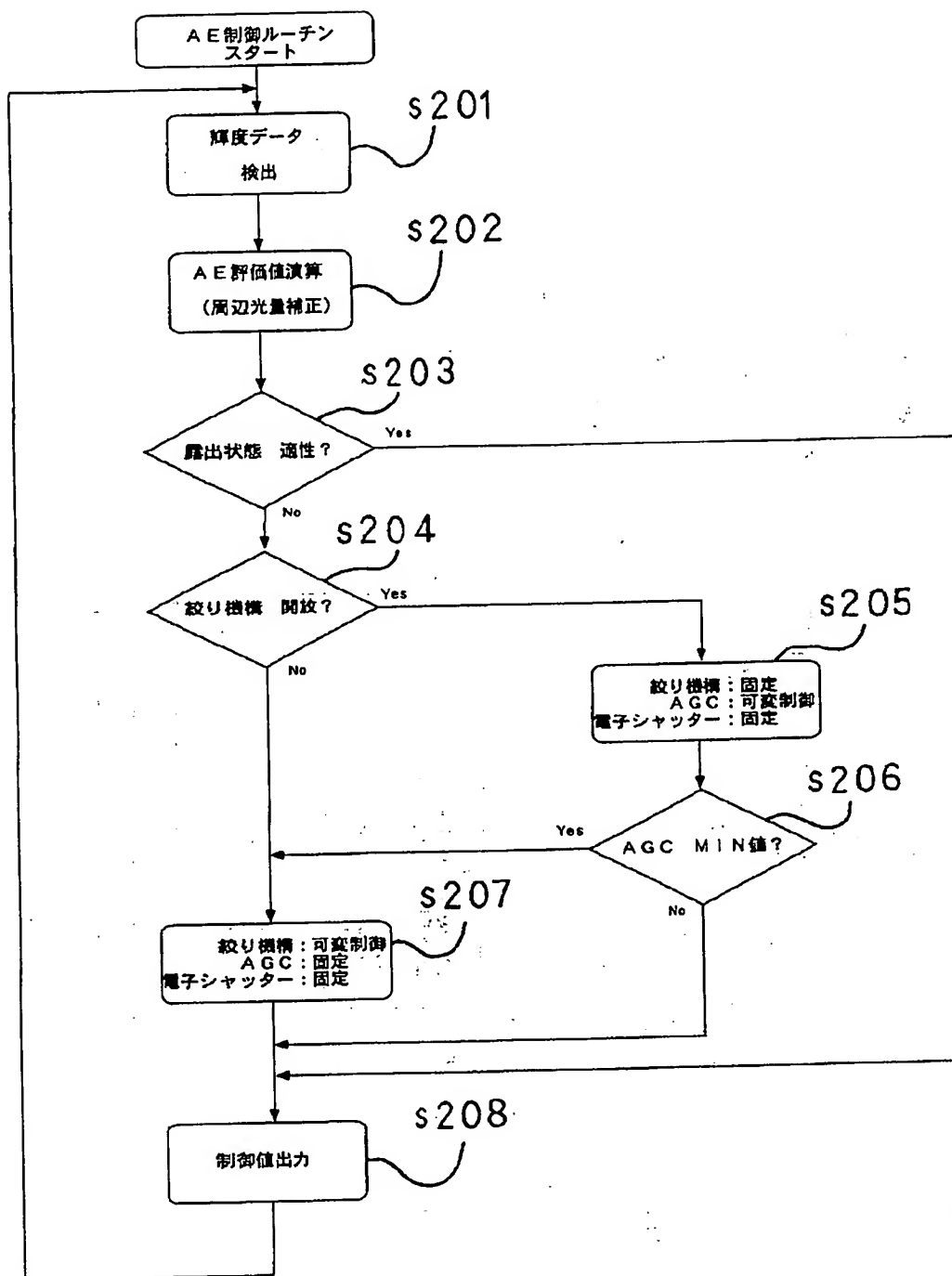
【図7】



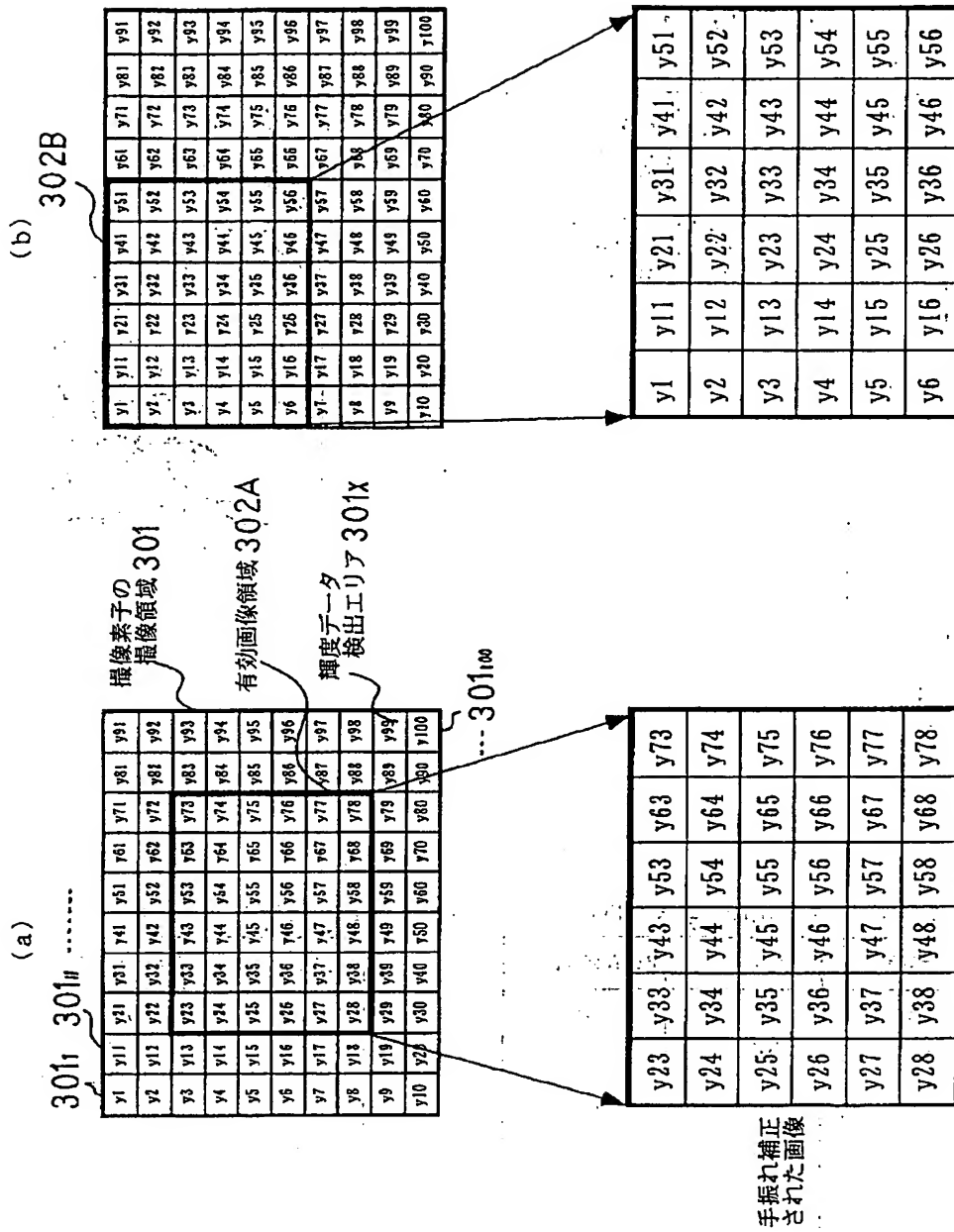
【 図 1 】



【図 2】



【 図 3 】



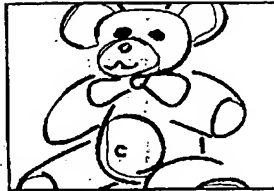
【図 4】

LUT401

エリア	重み付け係数
k 1	1. 43
k 2	1. 43
k 3	1. 43
⋮	⋮
k 1 2	1. 25
⋮	⋮
k 3 4	1. 0
⋮	⋮
k 1 2	1. 43

手振れの無い場合の映像

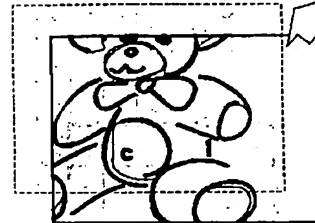
(a)



【図 10】

手振れが生じた場合の映像

(b)



(c)



【図 8】

LUT801(WIDE 1)

エリア	重み付け係数
k1	1. 43
k2	1. 43
k3	1. 43
⋮	⋮
k12	1. 25
⋮	⋮
k34	1. 0
⋮	⋮
k100	1. 43

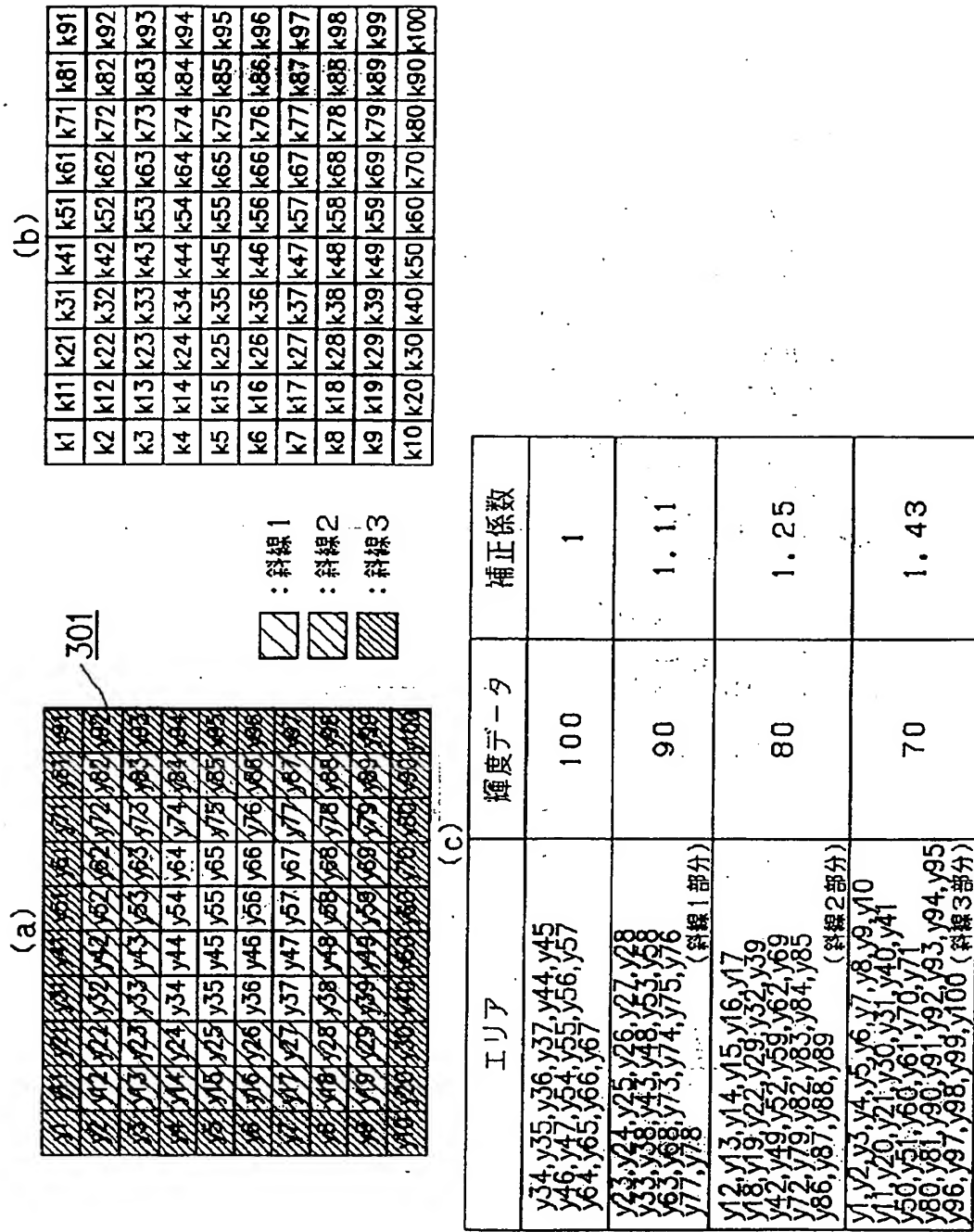
LUT801₂(WIDE 2)

エリア	重み付け係数
k1	1. 50
k2	1. 50
k3	1. 50
⋮	⋮
k12	1. 30
⋮	⋮
k34	1. 11
⋮	⋮
k100	1. 43

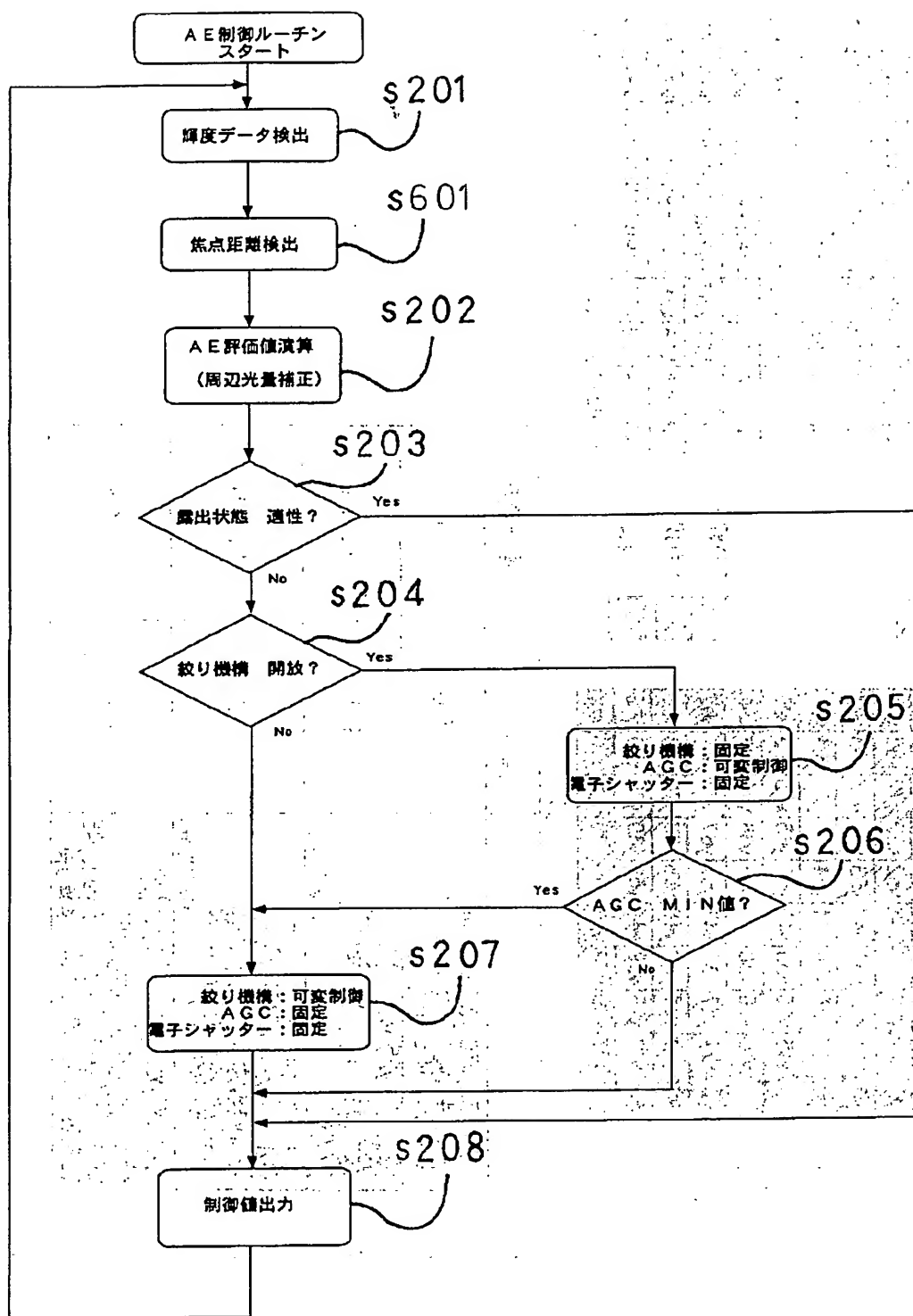
LUT801₁(TELE)

エリア	重み付け係数
k1	1. 63
k2	1. 63
k3	1. 63
⋮	⋮
k12	1. 44
⋮	⋮
k34	1. 25
⋮	⋮
k100	1. 63

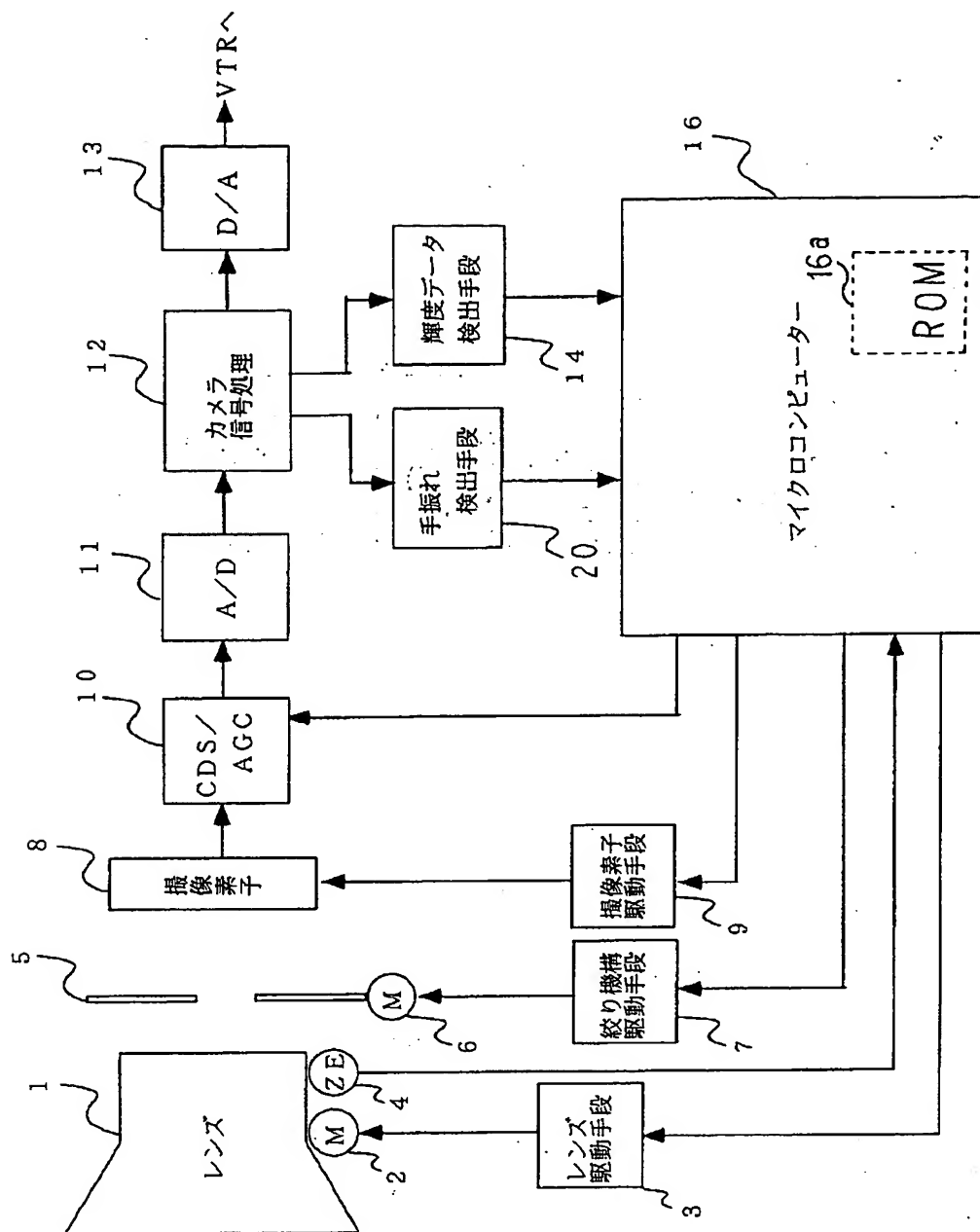
【図 5】



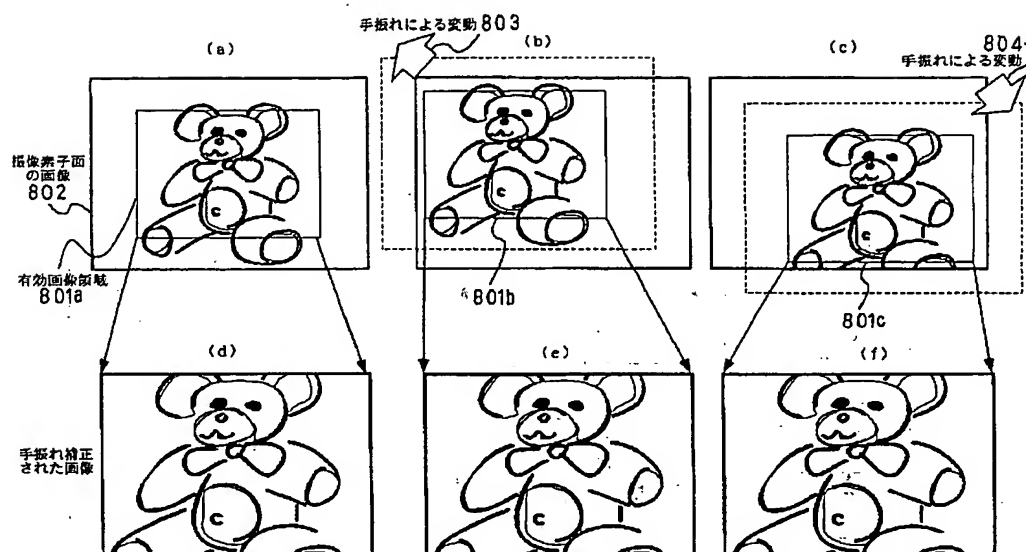
【図 6】



【図9】



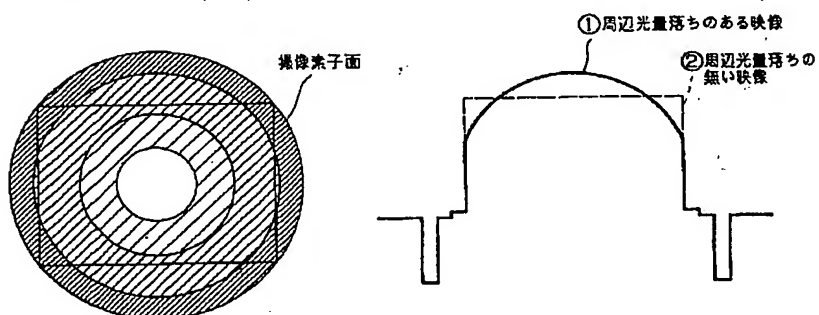
【図 1 1】



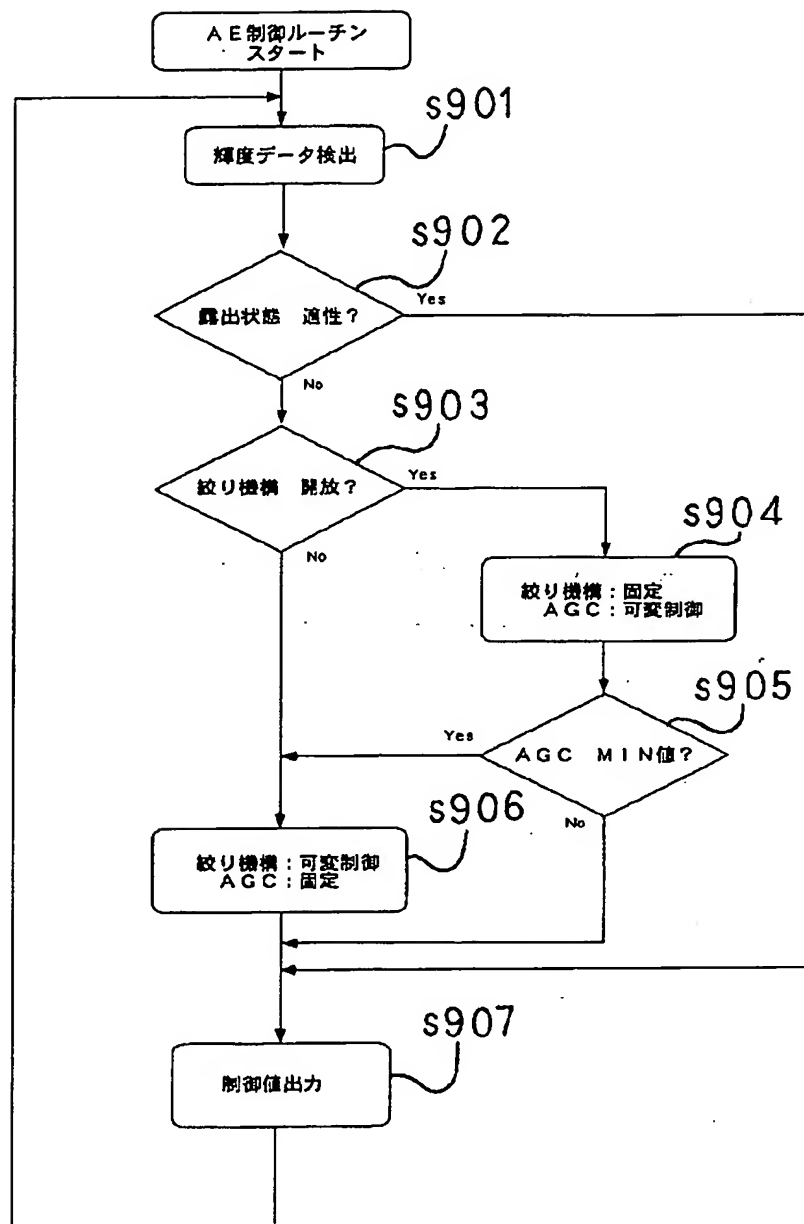
【図 1 4】

(a) 撮像素子面における入射光量状態

(b) 映像信号で表現した周辺光量落ち現象



【図 1 2】



【図 1 3】

